МИНОБРНАУКИ РОССИИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА) Кафедра САПР

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №1 по дисциплине «Сети ЭВМ»

Тема: Настройка рабочей среды сети на основе ТСР/ІР. DHCР

Студент гр. 1302	 Новиков Г.В.
Студент гр. 1302	 Безруков П.М
Преподаватель	Горячев А.В.

Санкт-Петербург 2024

Цель работы.

Настройка рабочей среды сети.

Задание.

Установка анализатора пакетов и работа с ним (фиксация последовательности пакетов). Также работа с изменением IP, ipconfig, ping, arp и проверкой доступности компьютеров.

Ход выполнения работы.

Производим установку анализатора пакетов Wireshark на сервер и Ethereal на рабочую станцию.

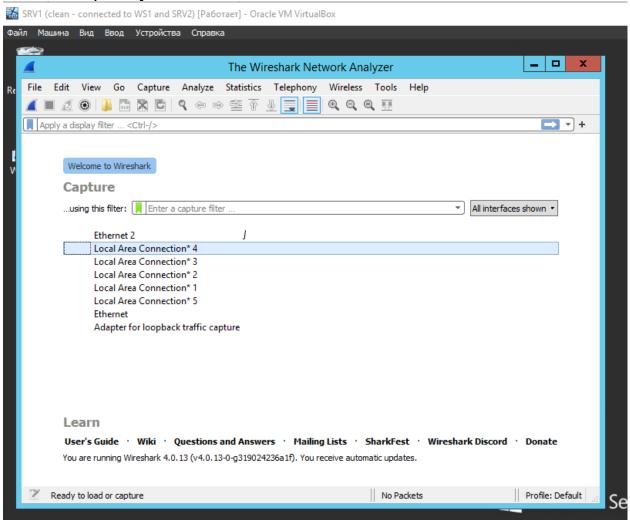


Рис. 1. Wireshark на SRV1

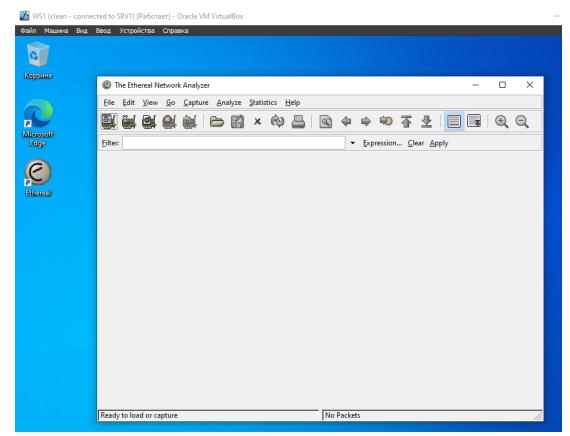


Рис. 2. Ethereal на WS1

С помощью команды ipconfig проверяем текущий адрес рабочей станции.

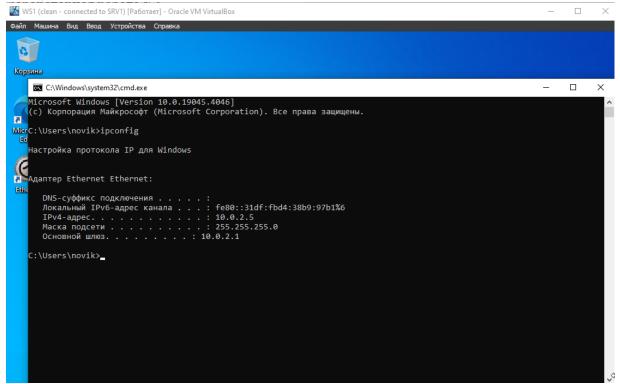


Рис. 3. IP-адрес WS1

MAC-адрес можно найти в настройках сети WS1 в VirtualBox.

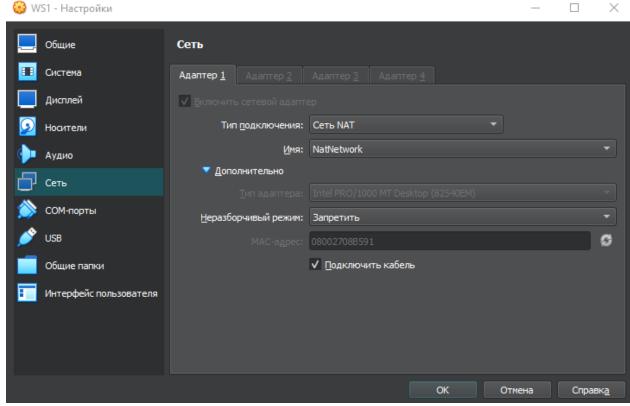


Рис. 4. MAC-адрес WS1

Для того, чтобы можно было использовать имя сервера SRV1 в команде ping, задаем это имя в настройках сервера.

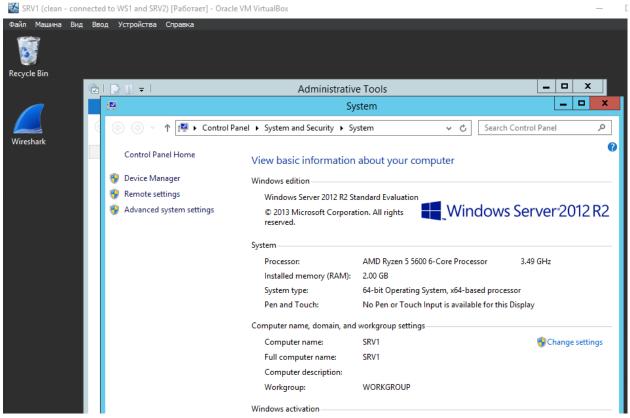


Рис. 5. Изменение имени

Запускаем на рабочей станции сетевой монитор. Запускаем перехват пакетов. С помощью программы ping определяем адрес сервера SRV1. Фиксируем последовательность пакетов.

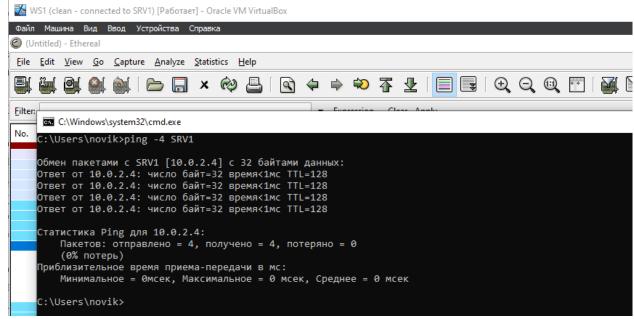


Рис. 6. Ping SRV1

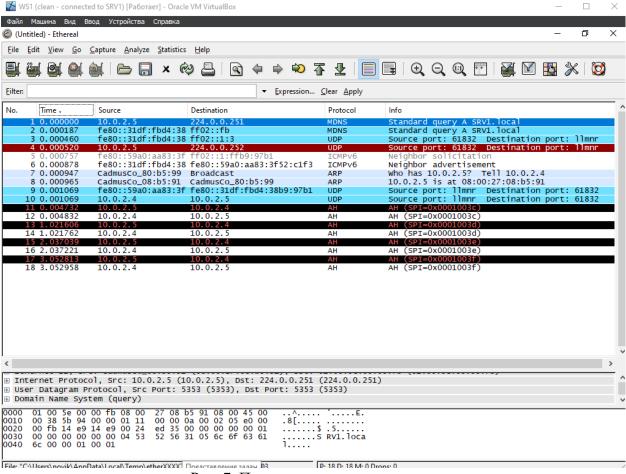


Рис. 7. Последовательность пакетов

Адрес сервера — 10.0.2.4. WS1 обменялась с SRV1 4 пакетами по протоколу АН. Перед началом передачи сервер узнал МАС-адрес рабочей станции.

С помощью команды arp определяем MAC-адреса компьютеров, с которыми уже было взаимодействие.

₩S1 (clean - connected to SRV1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка C:\Windows\system32\cmd.exe C:\Users\novik>arp -a Интерфейс: 10.0.2.5 --- 0х6 адрес в Интернете Физический адрес 10.0.2.1 52-54-00-12-35-00 Тип 52-54-00-12-35-00 динамический 10.0.2.2 52-54-00-12-35-00 динамический 08-00-27-fa-ed-21 08-00-27-80-b5-99 ff-ff-ff-ff-ff 10.0.2.3 динамический динамический 10.0.2.4 10.0.2.255 статический 01-00-5e-00-00-16 статический 224.0.0.22 224.0.0.251 01-00-5e-00-00-fb статический 224.0.0.252 01-00-5e-00-00-fc статический 224.0.0.232 01-00-5e-7f-ff-fa статический ff-ff-ff-ff-ff 255.255.255.255 статический C:\Users\novik>

Рис. 8. Arp -a

Очищаем кэш МАС адресов и проверяем список.

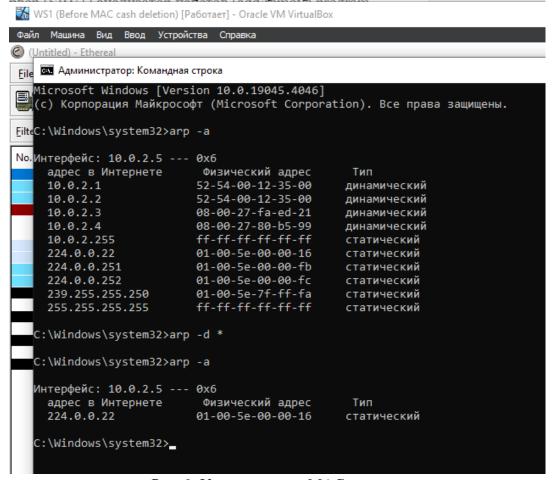


Рис. 9. Удаление кэша МАС-адресов

Запускаем перехват пакетов на рабочей станции. С помощью программы ping определяем адрес сервера SRV1. Фиксируем последовательность пакетов.

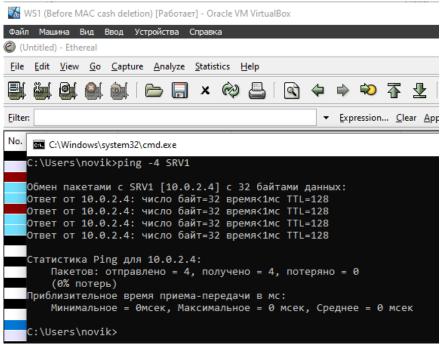


Рис. 10. Ping SRV1

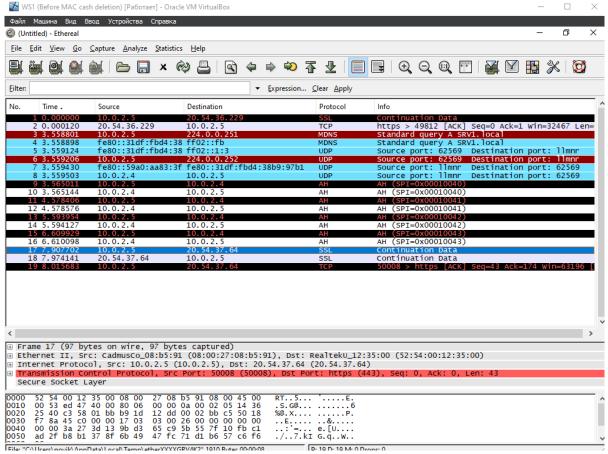


Рис. 11. Последовательность пакетов

Изменяем ІР-адрес рабочей станции на 172.16.1.1. Поле "Основной шлюз" оставляем пустым.

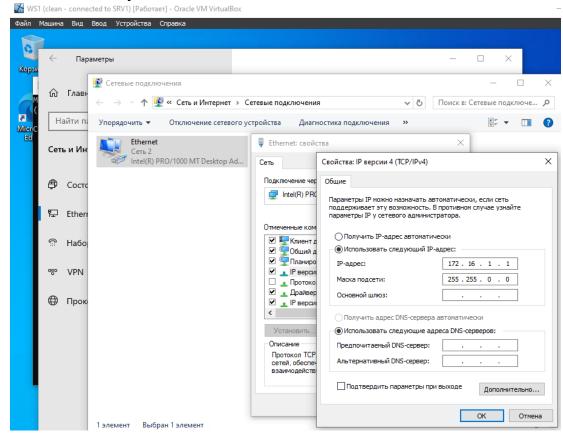


Рис. 12. Изменение ІР

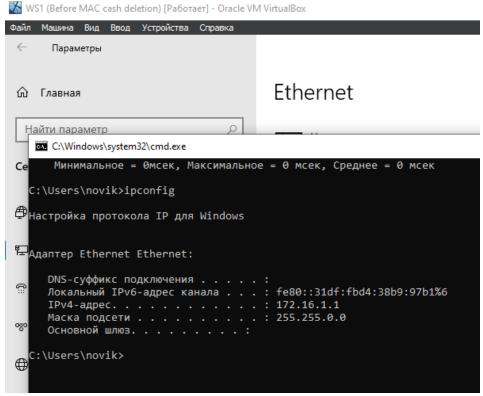


Рис. 13. Проверка

Очищаем кэш МАС-адресов.

```
🌃 WS1 (Before MAC cash deletion) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка
   Администратор: Командная строка
  Microsoft Windows [Version 10.0.19045.4046]
  (с) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). Все права защищены.
  C:\Windows\system32>arp -a
  Интерфейс: 172.16.1.1 --- 0х6
    адрес в Интернете Физический адрес Тип
10.0.2.1 52-54-00-12-35-00 динамический
10.0.2.3 08-00-27-fa-ed-21 динамический
10.0.2.4 08-00-27-80-b5-99 динамический
172.16.255.255 ff-ff-ff-ff-ff
224.0.0.22 01-00-5e-00-00-16 статический
224.0.0.251 01-00-5e-00-00-fb статический
224.0.0.252 01-00-5e-00-00-fc статический
239.255.255.250 01-00-5e-7f-ff-fa статический
  C:\Windows\system32>arp -d *
  C:\Windows\system32>apr -a
   'apr" не является внутренней или внешней
  командой, исполняемой программой или пакетным файлом.
  C:\Windows\system32>arp -a
  Интерфейс: 172.16.1.1 --- 0х6
     адрес в Интернете Физический адрес 224.0.0.22 01-00-5e-00-00-16
```

Рис. 14. Arp -d

статический

Проверяем, доступен ли сервер.

224.0.0.22

:\Windows\system32>_

🐝 WS1 (Before MAC cash deletion) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

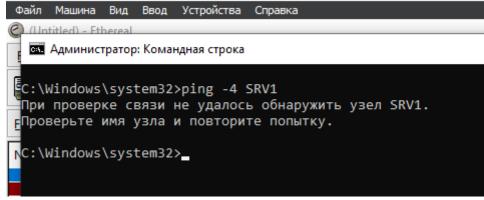


Рис. 15. Ping SRV1

Сервер недоступен, потому что его нет в списке МАС-адресов.

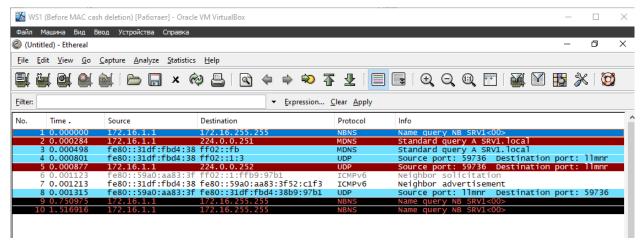


Рис. 16. Последовательность пакетов

Проверяем, доступен ли компьютер с адресом 172.16.5.6.

WS1 (Before MAC cash deletion) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

Рис. 17. Ping 172.16.5.6

₩ W	/S1 (Before MAC cash	n deletion) [Работает] - Oracl	e VM VirtualBox				_		\times
Файл	Машина Вид Ве	вод Устройства Справка							
(Ur	ntitled) - Ethereal						_	ð	×
Eile	<u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>G</u> o	<u>Capture</u> <u>Analyze</u> <u>Statistics</u>	<u>H</u> elp						
		🕍 🗀 🔚 × 6	□ □ □ □ □ □ □		3 QQQ		Y	* [3
<u>F</u> ilter:			▼	Expression Clear Apply					
No.	Time .	Source	Destination	Protocol	Info				^
	1 0.000000	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1		_
	2 0.823549	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1		
	3 1.513014	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1				
	4 1.823248	CadmusCo_08:b5:91		ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1	_	
	5 2.527324	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1				
	6 2.825536	CadmusCo_08:b5:91		ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1	_	
	7 3.542536	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1				
	8 3.823317	CadmusCo_08:b5:91		ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1		
	9 4.542853	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1				
	10 4.824005	CadmusCo_08:b5:91		ARP	Who has 172.16.5.6?				
	11 5.825680	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1		
	12 6.823367	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?		72.16.1.1		
	13 7.823190	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?		.72.16.1.1		
	14 8.825453	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?		.72.16.1.1		
	15 9.823241	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?		72.16.1.1		
	16 10.823588	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.5.6?	Tell 1	72.16.1.1		

Рис. 18. Последовательность пакетов

Компьютер недоступен, потому что компьютера с таким адресом нет в сети.

Проверяем, доступен ли компьютер с адресом 172.17.1.1.

```
WS1 (Before MAC cash deletion) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

С:\Windows\system32>ping -4 172.17.1.1

Обмен пакетами с 172.17.1.1 по с 32 байтами данных:
РІNG: сбой передачи. Общий сбой.
Статистика Ріng для 172.17.1.1:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 0, потеряно = 4
(100% потерь)

С:\Windows\system32>_
```

Рис. 19. Ping 172.17.1.1

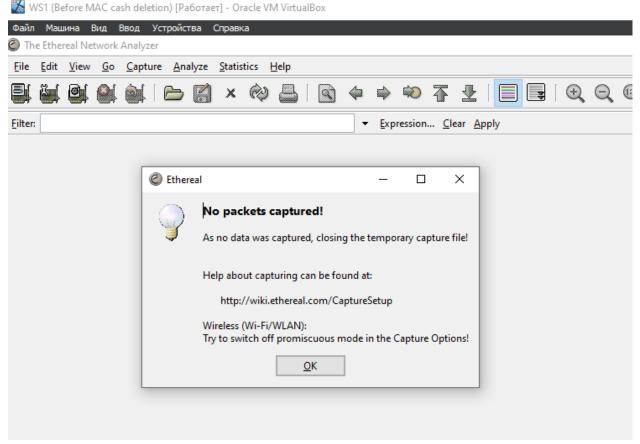


Рис. 20. Нет пакетов

Запрос не был отправлен, потому что рабочая станция не подключена к сети с таким адресным пространством.

Устанавливаем адрес маршрутизатора по умолчанию 172.16.10.10.

Свойства: IP версии 4 (TCP/IPv4)	×					
Общие						
Параметры IP можно назначать авто поддерживает эту возможность. В п параметры IP у сетевого администр	ротивном случае узнайте					
○ Получить IP-адрес автоматичение	СКИ					
—	gpec:					
ІР-адрес:	172 . 16 . 1 . 1					
Маска подсети:	255 . 255 . 0 . 0					
Основной шлюз:	172 . 16 . 10 . 10					
Получить адрес DNS-сервера аг						
Предпочитаемый DNS-сервер:						
Альтернативный DNS-сервер:						
Подтвердить параметры при выходе Дополнительно						
	ОК Отмена					

Рис. 21. адрес маршрутизатора по умолчанию 172.16.10.10.

Очищаем кэш.

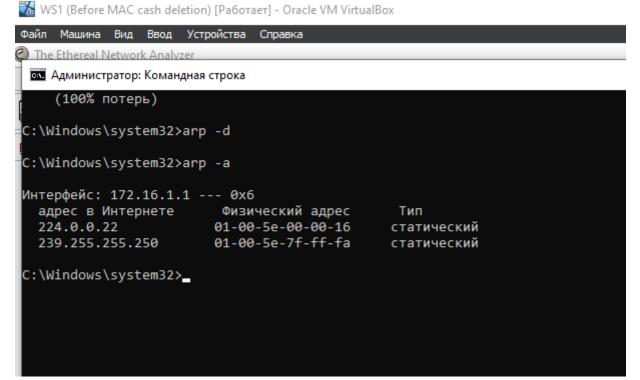


Рис. 22. Arp -d

Проверяем, доступен ли компьютер с адресом 172.17.1.1.

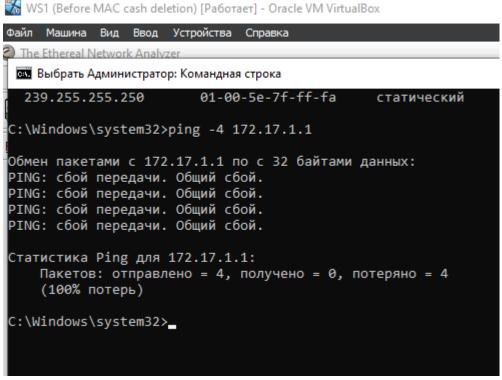


Рис. 23. Ping 172.17.1.1

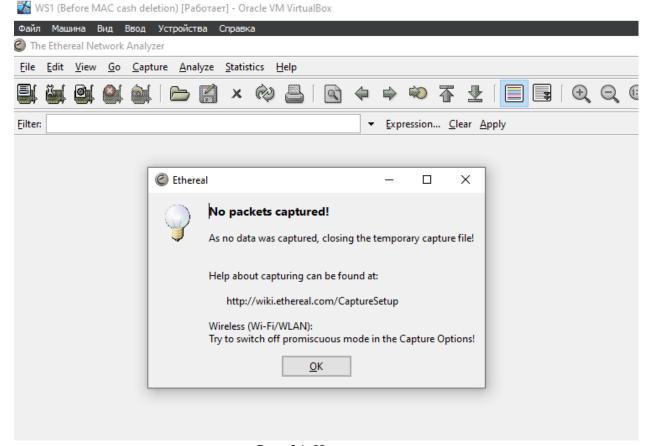


Рис. 24. Нет пакетов

Запрос не был отправлен, потому что рабочая станция не подключена к сети с таким адресным пространством.

Добавляем к интерфейсу локальной сети рабочей станции адрес 192.168.1.10.

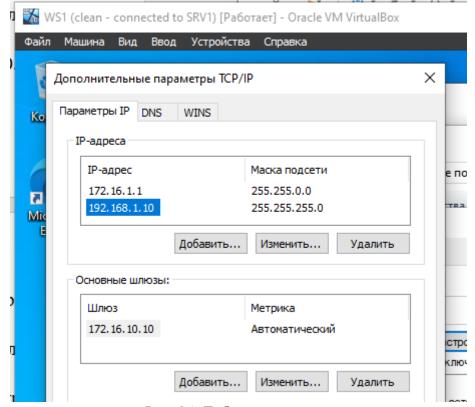


Рис. 25. Добавление адреса

Проверяем, доступен ли компьютер с адресом 192.168.1.15.

WS1 (Before MAC cash deletion) [Paботает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

(C:\Windows\system32>ping -4 192.168.1.15

Обмен пакетами с 192.168.1.15 по с 32 байтами данных:
Ответ от 192.168.1.10: Заданный узел недоступен.
Статистика Рing для 192.168.1.15:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потерь)

С:\Windows\system32>__

Рис. 26. Ping 192.168.1.15

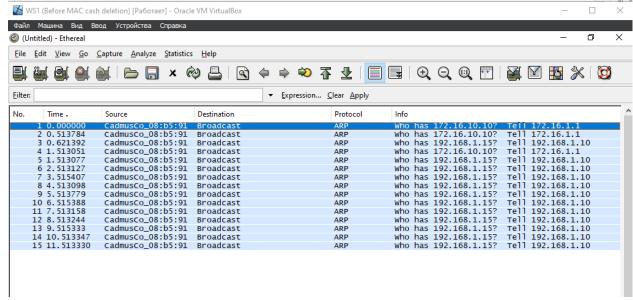


Рис. 27. Последовательность пакетов

Компьютер недоступен, потому что компьютера с таким адресом нет в сети.

Проверяем, доступен ли компьютер с адресом 192.168.10.11.

Рис. 28. Ping 192.168.10.11

W:	S1 (Before MAC cas	h deletion) [Работает] - Oracl	e VM VirtualBox			_		\times
Файл	Машина Вид Ве	вод Устройства Справка						
	titled) - Ethereal					-	ð	×
<u>F</u> ile	<u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>G</u> o	<u>C</u> apture <u>A</u> nalyze <u>S</u> tatistic	s <u>H</u> elp					
		🕍 [🗁 🔚 🗴 @				M M M %	८ 🔯	
<u>F</u> ilter:			▼	Expression <u>C</u> lear <u>A</u> pply				
No.	Time .	Source	Destination	Protocol	Info			^
	1 0.000000	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	2 0.999970	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?			
	3 3.323697 4 3.533103	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast 239, 255, 255, 250	ARP SSDP	Who has 172.16.10.10? M-SEARCH * HTTP/1.1	Tell 172.16.1.1		_
	5 4.000512	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		-
	6 4.547141	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1	1011 1/2:10:1:1		
	7 5.000034	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	8 5.562458	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1			
	9 6.001866	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		_
	10 6.562711	172.16.1.1	239.255.255.250	SSDP	M-SEARCH * HTTP/1.1			
	11 6.999801	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?			
	12 7.999889	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	13 9.001950	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	14 9.999999	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	15 10.999945	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	16 12.002003	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	17 13.000057	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	18 14.000411	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	19 17.235634	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	20 17.999969	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		
	21 19.000308	CadmusCo_08:b5:91	Broadcast	ARP	Who has 172.16.10.10?	Tell 172.16.1.1		

Рис. 29. Последовательность пакетов

Запрос не был отправлен, потому что рабочая станция не подключена к сети с таким адресным пространством. Ответ был получен от интерфейса с адресом 172.16.1.1, который был задан первым.

Переводим рабочую станцию в режим автоматического получения IPадреса.

₩S1 (Before MAC cash deletion) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

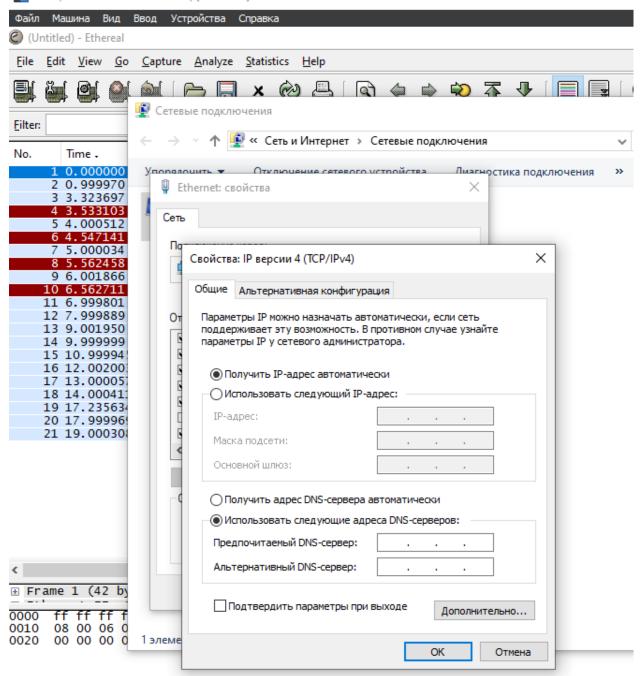


Рис. 30. Режим автоматического получения ІР-адреса

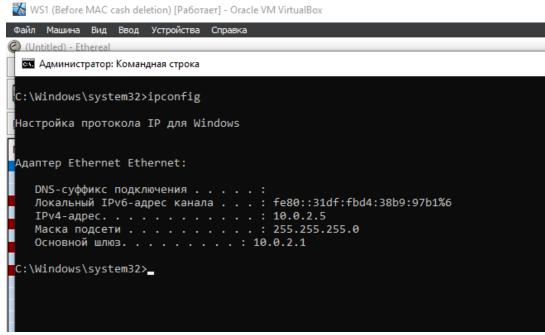


Рис. 31. Полученный адрес

Полученный адрес совпадает с адресом, полученным автоматически при создании ВМ.

На сервере уже стоит режим автоматического получения адреса.

🔛 SRV1 (clean - connected to WS1 and SRV2) [Работает] - Oracle VM VirtualBox Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка Internet Protocol Version 4 (TCP/IPv4) Properties Recycle Bin etwork General Alternate Configuration vork Co You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator nections for the appropriate IP settings. Wireshark Obtain an IP address automatically х Use the following IP address: IP address: Subnet mask: Default gateway: Obtain DNS server address automatically Use the following DNS server addresses: Preferred DNS server: Alternate DNS server: Validate settings upon exit Advanced... Cancel Description

Рис. 32. Режим автоматического получения IP-адреса на SRV1

С помощью программы ping определяем адрес сервера SRV1. Фиксируем последовательность пакетов.

```
WS1 (Before MAC cash deletion) [Работает] - Oracle VM VirtualBox

Файл Машина Вид Ввод Устройства Справка

(Intitled) - Ethereal

С: \Windows\system32>ping -4 SRV1

Обмен пакетами с SRV1 [10.0.2.4] с 32 байтами данных:
Ответ от 10.0.2.4: число байт=32 время<1мс TTL=128

Статистика Ping для 10.0.2.4:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0

(0% потерь)

Приблизительное время приема-передачи в мс:
Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек

С:\Windows\system32>
```

Рис. 33. Ping SRV1

W 🛣	/S1 (Before MAC ca	sh deletion) [Работает] - Oracl	e VM VirtualBox			- □ ×
Файл	Машина Вид I	Ввод Устройства Справка				
© (Ur	ntitled) - Ethereal					– a ×
<u>F</u> ile	<u>E</u> dit <u>V</u> iew <u>G</u> o	<u>C</u> apture <u>A</u> nalyze <u>S</u> tatistics	<u>H</u> elp			
		📦 🗀 🔚 🗴 6	□ □ □ □ □ □ □	₹ 业 [■		B 🔆 🔯
<u>F</u> ilter:			▼ Expression	<u>C</u> lear <u>A</u> pply		
No.	Time .	Source	Destination	Protocol	Info	
	1 0.000000		fe80::59a0:aa83:3f52:c1f3	ICMPv6	Neighbor solicitation	
	2 0.000163	fe80::59a0:aa83:3f	fe80::31df:fbd4:38b9:97b1	ICMPv6	Neighbor advertisement	
	3 0.965297	10.0.2.5	224.0.0.251	MDNS	Standard query A SRV1.local	
	4 0.965457	fe80::31df:fbd4:38		MDNS	Standard query A SRV1.local	
	5 0.965734	fe80::31df:fbd4:38		UDP	Source port: 49538 Destination	
	6 0.965818	10.0.2.5	224.0.0.252	UDP	Source port: 49538 Destination	
	7 0.966010	fe80::59a0:aa83:3f	fe80::31df:fbd4:38b9:97b1	UDP		port: 49538
	8 0.966069	10.0.2.4	10.0.2.5	UDP		port: 49538
	9 0.972442	10.0.2.5	10.0.2.4	AH	AH (SPI=0x0001007c)	
1	10 0.972546	10.0.2.4	10.0.2.5	AH	AH (SPI=0x0001007c)	
	11 1.984731	10.0.2.5	10.0.2.4	AH	AH (SPI=0x0001007d)	
	12 1.984894	10.0.2.4	10.0.2.5	AH	AH (SPI=0x0001007d)	
	13 3.000414	10.0.2.5	10.0.2.4	AH	AH (SPI=0x0001007e)	
	14 3.000599	10.0.2.4	10.0.2.5	AH	AH (SPI=0x0001007e)	
	15 4.015881	10.0.2.5	10.0.2.4	AH	AH (SPI=0x0001007f)	
	16 4.016063	10.0.2.4	10.0.2.5	AH	AH (SPI=0x0001007f)	
1						

Рис. 34. Последовательность пакетов

С помощью программы ping обращаемся к компьютеру с именем SRV1.eltech.ru. Фиксируем последовательность пакетов

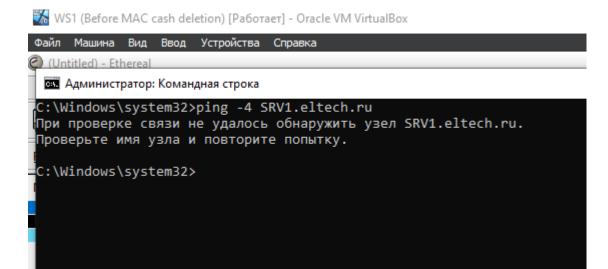


Рис. 35. Ping SRV1.eltech.ru

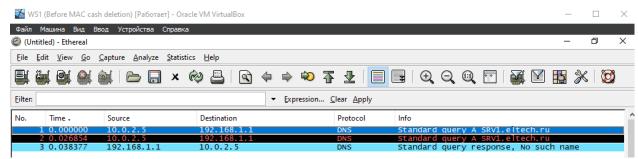


Рис. 36. Последовательность пакетов

Узел не обнаружен, потому что его не существует.

Выводы.

В ходе этой лабораторной работы мы работали с двумя виртуальными машинами - рабочей станцией и сервером. Они были соединены сетью NAT, а сервер также был подключен ко второму серверу. На сервер SRV1 был установлен анализатор пакетов Wireshark, а на WS1 был установлен Ethereal, который использовался для отслеживания передачи пакетов при отправке команды ріпд. Для успешного выполнения ріпд необходимо было включить обе виртуальные машины, иначе рабочая станция не могла обнаружить сервер.

Команда IPconfig выводит IP-адрес и MAC-адрес компьютера, что помогает определить, находятся ли они в одной сети. Команда "ARP -a" выводит список компьютеров, с которыми взаимодействовала рабочая станция, а "ARP -d" очищает этот список. Команда ping используется для проверки доступности адресов и серверов для передачи пакетов. После изменения IP-адреса сервер стал недоступен для обмена, так как его не удавалось обнаружить.

Мы исследовали различные сценарии работы между рабочей станцией и сервером, проверяли соединение с разными IP-адресами и маршрутизаторами

с помощью команды ping, а также изучили команды arp, ipconfig. Анализатор пакетов помог отследить передачу пакетов между компьютерами и обнаружить возможные ошибки. После завершения работы над лабораторной мы лучше поняли, как происходит передача пакетов по сети, работа IP-адресов и доступность компьютеров.